

伏小麦植株体内无机氮含量较未倒伏的高40ppm,而无机钾含量则低233ppm(表4)。看来氮多钾少、营养失调与小麦倒伏有密切关系。

表4 小麦植株体内无机养分含量(ppm)

处 理	无 机 氮	无 机 钾	无 机 磷
未 倒 伏	280	2905	26.4
倒 伏	320	2672	35.2

解决倒伏问题,首先应从选种抗倒伏品种入手,同时又必须注意改进栽培技术。一般小麦高产田,冬前群体都比较大(总茎蘖数在每亩60万以上),适当培土,除可控制群体、抑制或压低分蘖外,并有壮秆作用,因而能提高小麦的抗倒伏能力。1978年小麦(郑引一号)生长后期,在同样气候条件下(5月8日降雨19.4毫米,5月29—30日降雨61.3毫米,风力7级),冬前12月中旬未培土的,于5月8日降雨时就倒伏了60%,而培土的在5月8日降雨时未倒伏,到5月29—30日下大雨、刮大风的情况下才倒伏。这时小麦已接近成熟期,对产量虽有影响,但较5月8日倒伏的要轻得多。根据调查,5月29—30日倒伏的较未倒伏的仅减产8.8%,而5月8日倒伏的减产13.6%。看来冬前结合小麦生长情况适当培土,对提高抗倒伏能力有较好作用,而且简单易行,值得提倡。

#### (五)土壤养分状况与小麦品质的关系

土壤养分状况的好坏,不仅影响小麦产量,而且影响产品的质量。不同肥力水平条件下,小麦籽粒的氮、磷、含量也不同。

由表5资料看出,高肥田小麦籽粒中蛋白质和 $P_2O_5$ 含量分别较一般田高2.0—3.0%和0.076—

0.087%,这表明高肥田上的小麦质量好,所以积极培肥地力,既可增加产量,又可提高产品的营养价值。

不同土壤肥力水平对小麦  
表5 种子质量的影响

肥力水平	产 量 (斤/亩)	蛋 白 质 (%)	$P_2O_5$ (%)
(1978年) 高 肥 一 般	1018 600	12.0 10.0	0.823 0.747
(1977年) 高 肥 一 般	930 500	9.2 6.2	0.877 0.790

### 三、小 结

1. 千斤麦田土壤基础肥力一般比大田对照(亩产600斤)要高。土壤速效氮、速效磷( $P_2O_5$ )、速效钾(K)平均含量(从分蘖期到乳熟期)分别较对照高18.4%,114%和21.9%。看来实现小麦高产不仅需要较高的土壤基础肥力,而且要求土壤具有较强的供肥能力。

2. 小麦植株体内养分积累有一定的规律性。亩产千斤小麦植株内氮素积累量是从拔节后开始迅速增加,至开花期达高峰,磷从拔节期开始迅速增加,至灌浆期达高峰,了解小麦不同发育阶段体内养分吸收积累的这些特点,对因地制宜合理施肥十分重要。

3. 小麦与土壤之间养分供求矛盾,大都出现在小麦生长发育旺盛时期。高产小麦后期追肥,常因管理上的原因不便进行。采用叶面喷肥方法,既可及时补给小麦所需养分,又不致给小麦后期管理造成不利影响,是协调小麦生长后期养分供求矛盾的一项有效措施。小麦孕穗至开花期给叶面喷施0.1%磷酸二氢钾水溶液两次,每次每亩喷量200斤,可增产10%左右。

## 三江平原黑朽土“哑叭”涝的成因及治理意见\*

赵德林 洪福玉

(黑龙江省农业科学院合江农科所)

黑朽土(粘质暗色草甸土)是黑龙江省三江平原低洼易涝土壤之一,集中分布于该平原中西部的封闭、半封闭洼地,主要包括集贤、富锦、宝清、桦川等县和“宏

图”、“五九七”、“友谊”等农场。面积为一千多万亩,约占宜农地面积的六分之一,是目前宜垦的主要土壤。已垦耕地由于受“哑叭”涝(耕层或上层滞水)影响,单

\* 参加本试验分析工作的有杨永华、金顺玉、谭桂兰等同志。

产不高,总产不稳。据建国以来(1949—1976)统计,亩产平均仅192斤,丰欠年单产之差为180斤。所以研究“哑叭”涝成因,对治理黑朽土,加速荒地开发利用,建设以商品粮为重点的农、林、牧、副、渔全面发展的现代化农业基地具有重要意义。

近年来,有关单位对黑朽土的涝因和方式说法不一<sup>1-4)</sup>,我所从1976年开始,连续三年进行了黑朽土的深剖面调查,着重研究土体构造、理化性质、水分状况与成涝的关系。

## 一、黑朽土的分布特点与土体构造

黑朽土多分布于七星河、漂堡河、安邦河、挠力河两岸的低平地上。海拔仅59—77米。桦南、勃利两地也有以山间盆地形式小片分布,虽然海拔较高,达115—160米,但相对低洼,易于积水。

分布区的地势平缓,坡降一般在1/6000—1/8000,河槽浅而狭窄,泄水能力差,地势由西南向东北缓缓倾斜,称之为三江东部沉降区<sup>3)</sup>,周围封闭无排水出路。每当夏秋雨水集中之际,降水加洪水、坡水大量入侵,是成涝的主要水源。此外,从地质形成上看,这一地区为第四纪河湖相冲积物形成的深厚粘土层(3—10米),透水性极差,延长了地面水和地下水的滞留时间,水分呈现长期或周期性的聚积。

土体构造是该土成涝的内因。据八个典型深剖面调查,黑朽土自上而下一般由五个层次构成,其各层的物理性质不同,对成涝影响也有差异。

**黑土层:**平均厚度59厘米,其中包括耕作层和犁底层。该层含有机质较多,土壤疏松,质地为轻粘—中粘土,容重1—1.2克/立方厘米,持水力强,透水较快。

**黄土层:**平均厚度100厘米左右,分布深度多在50—150厘米。该层有机质含量为0.87%,土质粘重(中粘—重粘土),容重1.2—1.4克/立方厘米,大部分含有石灰,影响水分下渗,易于形成上层滞水。

**灰黄土层:**该层厚100厘米左右,分布平均深度140—260厘米。由于受水分上下移动影响,出现大量锈纹锈斑,土壤质地为中粘—重粘土。水分渗透较慢,容重1.3—1.4克/立方厘米。

**铁盘层:**平均厚度18厘米左右,分布深度随上层层位高低厚薄不一,差异悬殊。由于水分下移、干湿交

替,使铁、锰氧化还原淀积,形成粘粒、铁锰胶结的、坚硬的“铁盘层”,容重增加到1.5克/立方厘米以上。该层以上为氧化还原交替层,以下为还原层,长期处于缺氧状态,

**紫泥带:**平均厚度300厘米以上,分布深度均超过200厘米,在个别紫泥带中尚含有流砂层。由于长期处于还原状态,土层潜育为蓝色。质地多为重粘土,紧实不透水,容重1.5—1.6克/立方厘米,形成深厚的隔水层,阻隔了降水下渗和地下水上升,产生承压水,一般水头高度为110—500厘米。

上述构造表明,土体下层除有坚硬的“铁盘层”外,还有紧实粘重的紫泥层,阻隔了地表与地下水分的联系,使地上水贮存在“铁盘层”以上三个土层中,形成2—3.5米的浅“库容”。由于“库容”小,因此在集中降水期(7—9月)就出现潜水型成涝。同时,由于土体的质地粘重,除紫泥带中个别流砂层外,均为轻粘—重粘土(表1)。造成该类土壤从50厘米左右出现的黄土层起,透水性就极为微弱,易于产生上层滞水(包括冻层的融冻水),影响作物生育,所以群众称之为“哑叭”涝。

## 二、黑朽土的水分状况

1. 土壤水分来源与变化动态 本区土壤水分的主要来源是大气降水和外来水。这从涝、早年水分动态变化更清楚的说明了这一点,如1963年是个涝年,年降水量563.1毫米。土壤水明显地分为四个时期:春季融冻返浆期受冻层影响(5—6月);夏季失水“掐脖旱”期(6—7月),主要是耕层失水;秋季聚水成涝期(8—10月),潜水上升至地表,使耕层水分长期处于饱和状态;冬季结冻上层集水期。1978年是我区历史上少有的大旱年。从1975年开始降水显著减少,平均每年降水为372.4毫米,由于连续四年降水减少,外来水断绝,使土壤全年处于干旱状态,根本显现不出涝年水分变化的四个时期。100厘米内的土壤水分含量只有15—25%,只是到7—9月份,在0—80厘米处出现一段土壤水分干旱缓和期,含水量增到25—30%。

2. 土壤的贮水释水性能 黑朽土饱和持水能力低,虽然耕层高达53.7%,而黄土层仅35%左右,100厘米以下持水能力更低,再加上土壤本身“库容”浅,就必然形成一个小“库容”,水分一多即出现潜水成涝。据

1) 王承灌等,1964年,合江地区低湿地抗涝耕作技术调查研究。(合江农科所资料)

2) 东北农垦局勘测设计院友谊排涝试验站,1961—1964年,黑龙江省友谊平原地区土壤过湿成因的初步分析。(资料)。

3) 吉林地理所,1976年三江平原地质地貌条件及其与沼泽湿地的关系。沼泽研究室三江平原考察队地理季刊,1期。

4) 黑龙江省三江平原综合治理领导小组办公室水文地质组,1975年,黑龙江省三江平原综合治理规划。(水文地质报告)

表 1

土壤机械组成 (%)

地 点	深 度 (厘米)	各 粒 级 含 量 (粒径: 毫米)						
		>0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	0.01—<0.001
梓 川 县 新城公社 同力大队	0—25	2.19	2.19	31.04	11.77	4.28	48.59	64.64
	50—70	1.60	1.60	27.54	10.5	8.47	50.20	69.17
	100—130	1.43	2.36	29.47	12.63	14.74	39.37	66.74
	150—170	1.41	1.02	30.62	15.84	11.62	39.49	66.95
	200—230	5.95	7.47	31.52	9.46	12.61	32.99	55.06
宏 图 农 场 一 连	0—22	0.32	0.17	23.44	19.18	15.98	40.91	76.07
	50—70	4.83	1.15	18.08	18.08	11.70	46.16	75.94
	150—170	0.30	0.20	11.85	19.38	16.15	52.12	87.65
	200—205	0.16	0.23	18.33	15.09	25.87	40.32	81.28
	250—255	0.18	0.35	13.99	16.15	19.38	49.95	85.48
315—320	0.10	0.87	13.93	18.22	20.36	46.52	85.10	
梓 南 县 土龙公社 四合大队	0—25	2.94	10.13	25.95	10.81	18.38	31.79	60.98
	50—70	2.58	0.67	28.14	8.66	16.23	43.72	68.61
	150—170	0.21	0.72	36.06	10.61	11.67	40.73	63.01
	200—220	0.34	2.62	30.79	10.62	13.80	41.83	66.25
320—350	0.69	3.31	33.61	10.50	22.06	29.83	62.39	

测定(表2),最大饱和“库容”贮水为1639.7毫米,最小饱和“库容”贮水为721.5毫米,五个剖面平均饱和“库容”贮水为1163.7毫米,而该地区黑土贮水量为1875.7毫米,相应少贮712毫米。

黑朽土不仅贮水能力低,释水能力更低。据测定两米“库容”最大释水量少者77.6毫米,多者114.2毫米,释水率仅7.7—11.4%。所以黑朽土排水能力差,很大一部分水分需通过蒸发和蒸腾来消减。此外,由于75年以来,连续三年干旱,降水量比多年平均共减少504毫米,造成78年测定最大库容者(集贤县兴安)实际贮水仅1240.2毫米,比最大饱和“库容”少贮399.5毫米,减少24.4%。最小“库容”者(富锦县长安良种场)实际贮水662.6毫米,比最小饱和“库容”少贮58.9毫米,减少8.2%;五个剖面平均“库容”实际贮水930.7毫米,比平均饱和“库容”少贮水233毫米,减少了20%(表2),使作物生长受到影响。因此,土壤贮水释水能力低,是黑朽土既怕涝又不抗旱的重要原因。

3. 土壤透水性 透水性差是黑朽土成涝内因中最主要的原因。从五个土体的透水测定看出(表3),除耕层持水高,透水快外,各层次都属于极弱的透水性。以富锦长安良种场为例,耕层透水为15.5毫米/小时,黄土层为1.4—4.4毫米/小时,灰黄土层为1.6毫米/小时,铁盘层和紫泥层均为不透水层。因此,改善透水性,特别是增强50—100厘米黄土层的透水能力,

是减轻上层滞水成涝的关键所在。

### 三、黑朽土的盐渍化问题

从表4可看出本区地下水的矿化度不高,一般仅0.28—0.39克/升,但阴离子组成以 $\text{HCO}_3^-$ 为主,阳离子中 $\text{Na}^+$ 也占有较大比例,具有碱化的潜在威胁。此外,外来水含有各种盐类,在长期入侵成涝过程中,引起局部不同程度的盐渍化,零星分布有石灰性黑朽土、苏打盐化黑朽土及盐化黑朽土,导致土壤物理性质不良,如苏打盐化黑朽土耕层容重增至为1.26克/立方厘米,土壤板结、紧实,土壤持水、保水能力显著降低。田间持水量降低9.1%,毛管持水量降低10%,饱和持水量降低10%,土壤含水量也降低7.9%。因此,治涝必须同时考虑防止盐渍化的扩大问题。

### 四、治理“哑叭”涝的几点意见

黑朽土“哑叭”涝是由地形部位,土体构造,土壤质地,水分来源及土壤盐渍化等综合因素造成的。成涝的水分来源主要是洪水和降水,成涝的方式是土体构造差,“库容”浅,土质粘重持水能力低,形成小“库容”,造成潜水成涝。同时,由于土体构造各层次间持水性、透水性的差异,造成耕层和上层滞水成涝(包括冻层影响的融冻水)两种成涝形式。故在治理途径上,必须抓好如下几点:

表 2

## 黑朽土饱和库容贮水量

(单位: 毫米)

地 点	层 次 深 度 ( 厘 米 )	最大饱和库容 (1978年7—8月测定)	1978年7月实际库容	尚可贮量
富 锦 县 长安良种场 (库容深度: 200厘米)	0—25	112.4	79.9	58.9
	25—100	248.1	225.6	
	100—150	168.0	159.0	
	150—200	193.0	198.1	
	总计贮量	721.5	662.6	
桦 南 县 土龙四合一队 (库容深度: 250厘米)	0—25	111.9	75.4	262.7
	25—100	308.5	203.3	
	100—150	207.0	156.0	
	150—200	242.0	194.5	
	200—250	233.5	211.0	
总计贮量	1102.9	840.2		
集 贤 县 兴安保胜大队 (库容深度: 350厘米)	0—25	121.3	65.9	399.5
	25—100	366.2	212.8	
	100—150	220.3	170.0	
	150—200	229.1	182.9	
	200—250	229.6	193.9	
250—350	473.2	414.7		
总计贮量	1639.7	1240.2		
宏 图 农 场 一 连 (库容深度: 350厘米)	0—25	101.9	63.0	206.5
	25—100	285.4	212.3	
	100—150	213.0	163.0	
	150—200	183.0	178.2	
	200—250	223.7	195.9	
	250—350	235.0	214.5	
	350 以下	221.1	229.7	
总计贮量	1463.1	1256.6		
桦 川 县 新城同力二队 (库容深度: 200厘米)	0—25	123.4	89.3	234.1
	25—100	337.0	256.4	
	100—150	222.4	173.4	
	150—200	208.7	138.4	
总计贮量	891.5	657.4		

表 3

## 黑朽土剖面土壤透水速度

(单位: 毫米/小时)

测定地点 层次深度 (厘米)	桦 南 县 土龙四合一队	富 锦 县 长安良种场	集 贤 县 兴安保胜大队	宏 图 农 场 一 连	桦 川 县 新城同力二队
0—25	31.4	15.5	17.4	28.5	6.3
25—100	4.6	1.4	4.4	7.6	3.4
100—150	2.9	4.4	6.8	17.1	4.2
150—200	5.8	1.6	7.6	1.07	9.0
200—250	6.6	0		0.02	0
250—300	0.7	1.7	0.99	0.02	0

表 4

黑 朽 土 地 下 水 水 质 分 析

地 点	水 深 (厘米)	矿化度 克/升	pH	阴 离 子 (毫克当量/升)				阳 离 子 (毫克当量/升)		
				CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup>
集贤县兴安 保胜大队机井	700	0.28	7.5	0	2.08	0.24	0.49	1.14	0.81	0.86
桦南县土龙 四合一队土井	600	0.39	6.8	0	2.68	1.78	0.85	3.21	0.77	1.33
桦川新城同 力二队剖面下	400	0.36	7.8	0	4.75	0.024		2.80	1.06	1.13
宏图农场 一连气象站	600	0.39	7.0	0	4.15	0.36	0.04	2.56	1.26	0.73
富锦县长 安公社土井	400	0.32	7.8	0	3.78	0.30		1.79	0.85	1.44

1. 整个三江平原的综合开发治理是根治黑朽土涝灾的根本措施。只有这样,才能控制外水侵入,贮足内水,涝旱兼治。在此基础上建设方条田,就可遇涝能排,遇旱能灌,确保高产、稳产。

2. 在综各开发治理的基础上,可采用机械松土,生物改土,农肥改土,施砂改土等措施加深耕作层,打

破滞水层,改善土壤的理化性质,增强透水排涝能力。

3. 全面规划,合理布局。农、林、牧三者要合理安排。如盐渍化土壤宜于牧业用,就不要开垦以免破坏植被,加剧土壤盐渍化,做到水盐兼治。

4. 对已出现的盐渍化耕地,要合理灌水,合理耕作,防止加重盐渍化。

## 锌对三麦的增产效应及其施用技术\*

谢潜洲

彭 藩

(江苏省扬州地区农科所)

(江苏省仪征县新城农科站)

不同作物对微量元素的反应极不相同,一般可分为:最灵敏、中等灵敏和不灵敏三类。据报导,小麦、大麦是对锌不灵敏的作物;但也有人认为,在石灰性土壤上,锌对小麦有增产作用;氮、锌配合有提高小麦产量、籽粒蛋白质含量和质量的作用。我们于1977年秋播开始,在所内、所外进行了锌对三麦的多点肥效试验,都取得了良好的增产效果。1978年我们除进行临界期和施肥技术试验外,在全区化肥试验网统一布置了设有重复的小区肥效试验,并在已取得明显效果的社、队设立大面积示范区。

### 一、土壤的基本农化性状

根据本地区里下河、通扬运河沿线、高沙土、沿江等四片14个土样的分析结果,土壤pH在7—8之间。有机质含量0.99—2.32%,全氮含量0.74—1.32%,速效磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)6.4—17.7ppm,速效钾50.9—92.7ppm。兴化、高邮、江都、邗江、泰县、泰兴、仪征、扬州市等八

个县市40个土样有效锌分析的结果,自痕迹至4ppm其中32个土样(占80%)有效锌含量在0.5ppm以下,属明显缺锌范围;4个土样(占10%),在0.5—1ppm之间介于缺与不缺的边缘值;4个土样(占10%)在1ppm以上,属不缺锌的范围。从本地区各片土壤有效锌含量的分析结果来看(表1),本地区绝大部分土壤(占80%)属明显缺锌范围。

### 二、试验结果

(一)三麦缺锌症状 植物缺锌多数是潜在的,并不表现症状,但在严重缺锌情况下,植株营养严重失调,可能出现症状。1978年春在泰县北新公社西徐四队新平整的土壤上和泰县姜埭公社农技站地力瘠薄、有机肥料又施得少的黄沙土上,1978年冬在太兴河失公社失迷一队填沟的平整田上,以及1979年在江都高

\* 土样有效锌含量承南京土壤所协助分析,特此致谢。